

519,445

(12) NACH DEM VERFAHREN ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. Januar 2004 (15.01.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/005737 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F16D 23/04**

[DE/DE]; Schlosshaldenweg 23, 88048 Friedrichshafen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/006734

(22) Internationales Anmeldedatum:  
26. Juni 2003 (26.06.2003)

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG**; 88038 Friedrichshafen (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(30) Angaben zur Priorität:  
102 29 515.8 2. Juli 2002 (02.07.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).

Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht

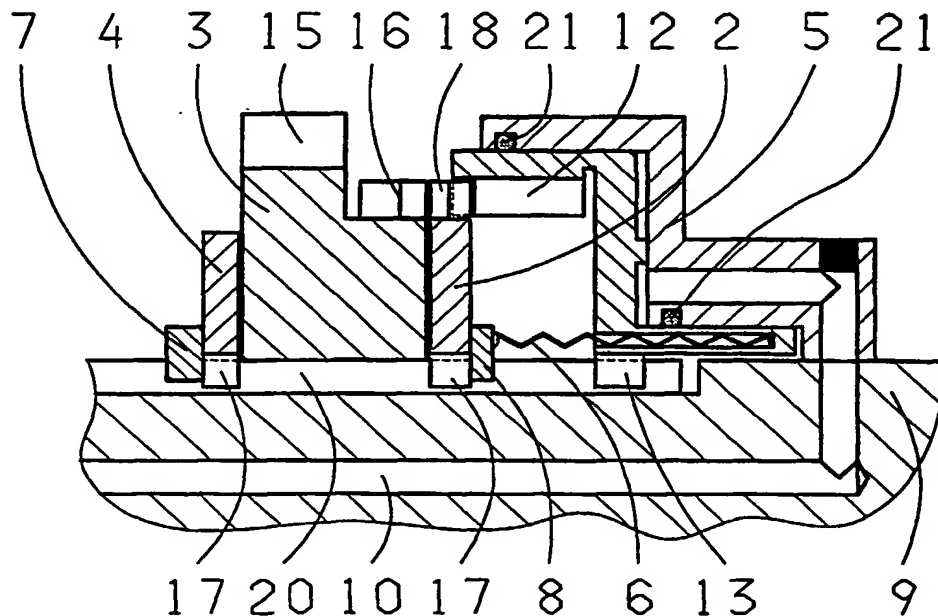
Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LEGNER, Jürgen**

(54) Title: **HYDRAULICALLY ACTUATED SYNCHRONIZED TRANSMISSION**

(54) Bezeichnung: **SYNCHRONISIERTE GETRIEBESCHALTUNG MIT HYDRAULISCHER BETÄTIGUNG**



(57) Abstract: Disclosed is a transmission comprising a synchronizer for idlers, which is hydraulically actuated and is provided with at least one piston as a sliding clutch. Said piston is able to mesh with a given idler, is movable in an axial direction on a shaft by means of a hydraulic actuator, and is connected in a torsion-proof manner to said shaft, synchronization being done in a self-locking manner.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/005737 A1



---

**(57) Zusammenfassung:** Es wird eine Getriebeschaltung mit einer Synchronisiereinrichtung für Losräder, welche hydraulisch betätigbar ist und zumindest einen mit einem ausgewählten Losrad in Eingriff bringbaren Kolben als Schiebemuffe aufweist, vorgeschlagen, wobei der Kolben mittels hydraulischer Betätigung axial auf einer Welle verschiebbar und mit dieser drehfest verbunden ist und wobei eine selbstsperrende Synchronisierung vorgesehen ist.

## SYNCHRONISIERTE GETRIEBESCHALTUNG MIT HYDRAULISCHER BETÄTIGUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Getriebeschaltung für Losräder gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Aus dem Stand der Technik sind Getriebeschaltungen für Losräder bekannt. Bei den bekannten Schaltungen sind zur Synchronisierung von Losrädern üblicherweise Synchronisier-  
einrichtungen vorgesehen, welche die Schiebemuffen mechanisch betätigen, um das gewünschte Losrad mit einer Welle zu synchronisieren.

Aus der Druckschrift DE 43 24 814 A1 ist eine Getriebeschaltung mit einer Sperrsynchronisierung bekannt, bei welcher ein mit einer Getriebewelle verbundener Synchronkörper und wenigstens ein mit unterschiedlicher Drehzahl rotierendes Zahnrad mit Hilfe einer durch eine Schältkraft axial verschiebbaren, ringförmigen Schiebemuffe bei Gleichlauf formschlüssig zusammenkuppelbar ist. Zwischen der Schiebemuffe und jedem Zahnrad ist ein Synchronring vorgesehen, wobei Teile des Synchronringes mit Teilen der Zahnräder eine kraftschlüssige Kupplung bilden. Wenn keine Synchronisierung vorliegt, wird durch Blockierungsflächen einer Sperrverzahnung die axiale Bewegung der Schiebemuffe gesperrt. Bei einer derartigen Getriebeschaltung wird die Synchronisierung über die Schiebemuffe ebenfalls mechanisch geschaltet.

Die Druckschrift DE 37 11 490 C2 offenbart eine Gangschalteinrichtung. Bei dieser Gangschalteinrichtung wird die Schiebemuffe von einer in der Getriebewelle angeordne-

ten druckmittelbetriebenen Stelleinrichtung betätigt, welche aus einer hydraulisch beaufschlagbaren Stellkolbenanordnung besteht. Dabei wird ein die Schiebemuffe mit der Stellkolbenanordnung verbindender Verbindungsbolzen vorgesehen, der ein in der Getriebewelle quer angeordnetes Durchgangsloch mit axialem Spiel durchsetzt. Die bekannte Gangschalteinrichtung erfordert in nachteiliger Weise einen sehr komplexen Aufbau, da die Betätigungseinrichtung bzw. Stellkolbenanordnung in der Getriebewelle untergebracht ist. Dies beeinflusst die Fertigungskosten der bekannten Gangschalteinrichtung in negativer Weise.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Getriebebeschaltung der vorgenannten Gattung vorzuschlagen, welche eine möglichst einfach aufgebaute Synchronisiereinrichtung aufweist und zudem möglichst einfach ansteuerbar ist.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Weitere Varianten und Vorteile gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Demnach wird eine erfindungsgemäße Getriebebeschaltung vorgeschlagen, bei der der als Schiebemuffe vorgesehene Kolben hydraulisch betätigt wird, wobei eine selbstsperrende Synchronisiereinrichtung vorgesehen ist. Der Kolben ist mittels hydraulischer Betätigung axial auf einer Welle verschiebbar angeordnet und mit dieser drehfest verbunden. Des weiteren ist der Kolben am Umfang der Welle vorgesehen, sodass auf diese Weise eine sehr einfach aufgebaute Synchronisiereinrichtung mit axialen Reibflächen am Losrad realisiert wird. In vorteilhafter Weise ist für die Betätigung nur ein bestimmtes hydraulisches Druckniveau erforder-

lich. Dieses Druckniveau kann also mit einfachen Schaltventilen angesteuert werden.

5 Im Rahmen einer vorteilhaften Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass die Synchronisiereinrichtung zumindest einen mit einem ausgewählten Losrad in Eingriff bringbaren Kolben aufweist. Der Kolben wird deshalb mittels hydraulischer Betätigung axial auf der Welle verschoben. Zur Rückstellung des Kolbens in eine Leerlaufstellung der Synchronisiereinrichtung kann zumindest ein geeignetes Rückstellfederelement oder dergleichen vorgesehen sein.

15 Vorzugsweise kann der Kolben als im Querschnitt stufenförmiger Ringflansch ausgebildet sein, wobei dieser in einem Kolbenträger aufgenommen ist, welcher mit der Welle fest verbunden ist. Zwischen dem Kolben und dem Kolbenträger ist ein Kolbenraum zur hydraulischen Betätigung vorgesehen, welcher bevorzugt mit Drucköl gespeist wird. Der als Ringflansch ausgebildete Kolben kann an seiner äußeren Stufe eine erste Innenverzahnung als Kupplungsverzahnung zum Losrad und zum Verbinden mit der Welle eine zweite Innenverzahnung an der inneren Stufe aufweisen.

25 Gemäß einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung kann das Losrad, welches drehbar auf der Welle gelagert ist, eine Laufverzahnung aufweisen, welche mit weiteren drehmomentübertragenden Elementen formschlüssig verbunden ist. Ferner kann eine Kupplungsverzahnung zum formschlüssigen Verbinden mit dem Kolben an dem Losrad im durchgeschalteten Zustand vorgesehen sein.

30 Bevorzugt kann das Losrad auf einem Profilelement oder dergleichen der Welle gelagert sein. Es ist auch denkbar,

dass zur Lagerung des Losrades ein Wälz- oder Gleitlager verwendet wird.

Der Kolbenträger kann alternativ auch einteilig mit  
5 der Welle ausgebildet sein. Zur Abdichtung des Kolbenraumes  
kann zumindest ein Dichtelement vorgesehen sein, welches  
bevorzugt in einer entsprechenden Ausnehmung an dem Kolben-  
träger vorgesehen ist. Es ist auch möglich, dass ein oder  
mehrere Dichtelemente, wie z. B. Dichtringe oder derglei-  
10 chen, an dem Kolben vorgesehen sind.

Eine Weiterbildung der vorliegenden Erfindung kann  
vorsehen, dass z. B. in axialer Richtung zwischen dem Kol-  
ben und dem Losrad eine erste Reiblamelle mit einer Innen-  
15 verzahnung und einer Außenverzahnung angeordnet ist. Vor-  
zugsweise ist die Außenverzahnung zumindest an dem dem Kol-  
ben zugewandten Ende angeschrägt, sodass die erste Reibla-  
melle während einer Synchronisierphase als Sperrelement  
fungiert und eine selbstsperrende Synchronisiereinrichtung  
20 realisiert. Ferner kann eine zweite Reiblamelle an der dem  
Kolben abgewandten Seite des Losrades vorgesehen sein. Be-  
sonders vorteilhaft ist es, wenn die erste Reiblamelle und  
die zweite Reiblamelle identisch ausgeführt sind, da somit  
der Fertigungsaufwand verringert wird.

25

Alternativ kann bei der erfindungsgemäßen Getriebe-  
schaltung eine dritte Reiblamelle, welche eine Außenlamelle  
bildet, und eine vierte Reiblamelle, welche eine Innenla-  
melle bildet vorgesehen sein, wobei die Innenlamelle zwi-  
30 schen der Außenlamelle und der zweiten Reiblamelle angeord-  
net sein kann.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der beigefügten Figuren näher erläutert.

Es zeigen:

- 5            Fig. 1        eine geschnittene Teilansicht einer erfindungsgemäßen Getriebebeschaltung mit Synchronisierung im Leerlauf;
- Fig. 2        eine schematische Ansicht der Stellung der verschiedenen Zahnräder zueinander gemäß
- 10           Fig. 3        eine geschnittene Teilansicht der erfindungsgemäßen Getriebebeschaltung mit Synchronisierung in Sperr- bzw. Synchronisierstellung;
- 15           Fig. 4        eine schematische Ansicht der Stellung der verschiedenen Zahnräder zueinander gemäß Fig. 2;
- Fig. 5        eine geschnittene Teilansicht der erfindungsgemäßen Getriebebeschaltung mit Synchronisierung in geschaltetem Zustand;
- 20           Fig. 6        eine schematische Ansicht der Stellung der verschiedenen Zahnräder zueinander gemäß Fig. 5;
- Fig. 7        eine geschnittene Teilansicht einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Getriebebeschaltung mit Synchronisierung und
- 25           Fig. 8        eine schematische Ansicht der Stellung der verschiedenen Zahnräder zueinander gemäß Fig. 7.

In den Fig. 1 bis 6 ist eine mögliche Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Getriebebeschaltung mit einer Synchronisiereinrichtung dargestellt.

5 Die Synchronisiereinrichtung umfasst einen als stufenförmigen Ringflansch ausgebildeten Kolben 1, welcher an seiner äußeren Stufe eine erste Innenverzahnung 12 als Kupplungsverzahnung mit einem Losrad 3 und an seiner inneren Stufe zum Verbinden mit einer Welle 9 eine zweite Innenverzahnung 13 aufweist. Der Kolben 1 ist axial auf der Welle verschiebbar und mit dieser drehfest verbunden, wobei der als Ringflansch ausgebildete Kolben am Umfang der Welle vorgesehen ist. Das dem Losrad 3 zugewandte Ende der ersten Innenverzahnung des Kolbens bzw. der Schiebemuffe ist zu-  
10 mindest teilweise angeschrägt.  
15

In axialer Richtung ist zwischen dem Kolben 1 und dem Losrad 3 eine erste Reiblamelle 2 mit einer Innenverzahnung 17 und einer Außenverzahnung 18 vorgesehen, wobei die dem Losrad 3 zugewandte Seite als Reibfläche dient. Während einer Synchronisierungsphase wird die erste Reiblamelle 2 auch als Sperrelement verwendet, sodass eine selbstsperrende Synchronisiereinrichtung realisiert wird. Die Außenverzahnung 18 der Reiblamelle 2 ist an dem dem Kolben 1 zugewandten Ende angeschrägt. In radialer Richtung kann sich die Reiblamelle 2 in ihrer Innenverzahnung zur Welle 9 um den Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Zähne der ersten Innenverzahnung 12 des Kolbens 1 verdrehen. Hierzu weist die Innenverzahnung der Reiblamelle 2 zur Welle 9 ein  
20 Spiel auf, welches so groß ausgeführt ist wie der Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Zähnen der ersten Innenverzahnung 12 des Kolbens 1.  
25  
30



Das Losrad 3 weist eine Laufverzahnung 15 und eine Kupplungsverzahnung 16 mit angeschrägten Zähnen an der der Reiblamelle 2 zugewandten Seite auf. In einem nicht geschalteten Zustand, also im Leerlauf, ist dieses Losrad 3 frei auf der Welle 9 drehbar. Das Losrad 3 ist auf einem Profil 20 der Welle 9 drehbar gelagert.

In axialer Richtung ist hinter dem Losrad 3 eine zweite Reiblamelle 4 vorgesehen, welche nur eine Innenverzahnung 17' zur Welle 9 hin aufweist. An den jeweils dem Losrad 3 abgewandten Seiten der Reiblamellen 2, 4 sind Sicherungsringe 7, 8 vorgesehen, an denen sich die Reiblamellen 2, 4 in axialer Richtung abstützen. Die Reiblamellen 2, 4 weisen auf den Reibflächen einen geeigneten Reibbelag auf.

Der Kolben 1 ist in einem Kolbenträger 5 aufgenommen, welcher mit der Welle 9 fest verbunden ist. Der Kolbenträger 5 weist eine Druckölauführung 10 für die hydraulische Betätigung der Synchronisiereinrichtung und geeignete Dichtelemente 21, 21' zum Abdichten des Kolbenraumes 1 auf. Ferner sind gleichmäßig am Umfang des Kolbens 1 verteilt Rückstellfedern 6 vorgesehen. Die Rückstellfedern 6 ermöglichen eine Rückstellung des Kolbens 1 in einem nicht geschalteten Zustand.

In Fig. 1 ist die erfindungsgemäße Getriebebeschaltung im Leerlauf gezeigt. Im Leerlauf wird der Kolben 1 durch die Rückstellfedern 6 an einem Anschlag an dem Kolbenträger 5 gehalten. Der Kolbenraum zwischen dem Kolben 1 und dem Kolbenträger 5 ist in diesem Zustand drucklos. Das Losrad 3 ist frei auf der Welle 9 drehbar, wobei zwischen dem Losrad 3 und den jeweiligen Reiblamellen 2, 4 ein axiales

Spiel vorhanden ist. Die erste Reiblamelle 2 hat in Umfangsrichtung eine beliebige Stellung in ihrem Verdrehspiel zur Welle 9.

5 Aus Fig. 2 ist ersichtlich, dass im Leerlauf die angeschrägten Zähne der ersten Innenverzahnung 12 des Kolbens 1 nicht mit den angeschrägten Zähnen der Außenverzahnung 18 der Reiblamelle 2 in Berührung stehen.

10 In Fig. 3 ist eine Sperr- und Synchronisierstellung der Getriebebeschaltung dargestellt. Der Kolbenraum zwischen dem Kolben 1 und dem Kolbenträger 5 ist in dieser Stellung mit Drucköl beaufschlagt. Durch die Bewegung des Kolbens 1 ist das Axialspiel zwischen dem Losrad 3 und den jeweiligen  
15 Reiblamellen 2, 4 aufgehoben und die Reiblamellen 2, 4 werden jeweils gegen die Sicherungsringe 6, 7 geschoben. Wegen dem in Umfangsrichtung wirkenden Reibmoment zwischen dem Losrad 3 und der Reiblamelle 2 ist diese bis zu ihrem maximalen Verdrehspiel gegen den Kolben 1 verdreht. Die angeschrägten Zähne des Kolbens 1 liegen an den angeschrägten  
20 Zähnen der ersten Reiblamelle 2 an, wie dies in Fig. 4 gezeigt ist. In dieser Sperr- und Synchronisierstellung der Getriebebeschaltung wird das Durchschalten des Kolbens 1 verhindert.

25

Die aus dem Reibmoment wirkende Umfangskraft an der Reiblamelle 2 ist dabei größer als die von den schrägen Zahnflächen des Kolbens 1 wirkende Umfangskraft auf die Reiblamelle 2. Dies bedeutet, dass der Kolben 1 gesperrt  
30 bleibt, solange zwischen der Welle 9 und dem Losrad 3 eine Differenzdrehzahl und damit ein entsprechendes Reibmoment vorhanden ist.

In Fig. 5 ist der durchgeschaltete Zustand gezeigt, bei dem das Losrad 3 über den Kolben 1 mit der Welle 9 formschlüssig verbunden ist. Sobald die Differenzdrehzahl zwischen dem Losrad 3 und der Reiblamelle 2 gegen null strebt, verschwindet die Umfangskraft aus diesem Reibmoment an der ersten Reiblamelle 2. Dann ist der Kolben 1 in der Lage, die Reiblamelle 2 zurückzudrehen, so dass die Zähne der ersten Innenverzahnung 12 des Kolbens 1 durch die Zwischenräume zwischen den Zähnen der Außenverzahnung 18 der ersten Reiblamelle 2 geführt werden können, welches in Fig. 6 angedeutet ist. Der Kolben 1 kann somit durchgeschaltet werden, sodass der Kolben 1 mit dem Losrad 3 formschlüssig mit der Welle 9 verbunden wird.

Um die Verbindung zu lösen, kann lediglich die Druckbeaufschlagung des Kolbenraums zwischen dem Kolben 1 und dem Kolbenträger 5 beendet werden. Die Rückstellfedern 6 schieben dann den Kolben 1 in seine Ausgangsstellung zurück.

Sollten größere Reibmomente bei der Synchronisiereinrichtung erforderlich sein, kann eine weitere in Fig. 7 und 8 dargestellte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Getriebschaltung verwendet werden.

Die dort gezeigte Ausgestaltung stellt eine mögliche Erweiterung der zuvor gezeigten Ausgestaltung dar. Bei dieser Synchronisiereinrichtung ist an der dem Kolben 1 abgewandten Seite des Losrades 3 eine dritte Reiblamelle 11 als Außenlamelle und eine vierte Reiblamelle 19 als Innenlamelle vorgesehen. Auch die dritte Reiblamelle 11 weist eine Innenverzahnung 17'' zum Verbinden mit der Welle 9 auf.

Auf diese Weise kann somit bei der hier dargestellten Ausgestaltung die Reibflächenanzahl auf 4 erhöht werden. Die Anzahl der Reibflächen lässt sich über das hier gezeigte Maß weiter erhöhen.

Bezugszeichen

	1	Kolben
5	2	Reiblamelle mit Innen- und Außenverzahnung
	3	Losrad
	4	Reiblamelle mit Innenverzahnung
	5	Kolbenträger
	6	Rückstellfedern
10	7	Sicherungsring
	8	Sicherungsring
	9	Welle
	10	Druckölauführung
	11	dritte Reiblamelle
15	12	erste Innenverzahnung des Kolbens
	13	zweite Innenverzahnung des Kolbens
	15	Laufverzahnung
	16	Kupplungsverzahnung des Losrades
	17, 17', 17''	Innenverzahnung an Reiblamellen
20	18	Außenverzahnung der ersten Reiblamelle
	19	vierte Reiblamelle
	20	Profil
	21, 21'	Dichtringe/-elemente

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Getriebeschaltung mit einer Synchronisiereinrichtung für Losräder, welche hydraulisch betätigbar ist und  
5 zumindest einen mit einem ausgewählten Losrad (3) in Eingriff bringbaren Kolben (1) als Schiebemuffe aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben  
mittels hydraulischer Betätigung axial auf einer Welle (9)  
10 verschiebbar und mit dieser drehfest verbunden ist, wobei eine selbstsperrende Synchronisierung vorgesehen ist.

2. Getriebeschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Synchronisiereinrichtung einen den Kolben (1) aufnehmenden Kolbenträger (5)  
15 aufweist, welcher mit der Welle (9) drehfest verbunden ist und eine Druckölzuführung (10) aufweist, sodass ein Kolbenraum zwischen dem Kolben (1) und dem Kolbenträger (5) vorgesehen ist, welcher zur hydraulischen Betätigung des Kolbens (1) mit Druck beaufschlagbar ist.  
20

3. Getriebeschaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (1) als stufenförmiger Ringflansch ausgebildet ist, welcher an seiner äußeren Stufe eine erste Innenverzahnung (12) zum Verbinden mit dem Losrad (3) und an seiner inneren Stufe zum Verbinden mit der Welle (9) eine zweite Innenverzahnung (13) aufweist.  
25

30 4. Getriebeschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest das dem Losrad (3) zugewandte Ende der ersten Innenverzahnung (12) des Kolbens (1) angeschrägt ist.

5. Getriebeschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Losrad (3) eine Laufverzahnung (15) zum formschlüssigen Verbinden mit weiteren drehmomentübertragenden Elementen und eine Kupplungsverzahnung (16) zum formschlüssigen Verbinden mit dem Kolben (1) aufweist, und dass das Losrad (3) drehbar auf der Welle (9) gelagert ist.

6. Getriebeschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Reiblamelle (2, 4) mit einer dem Losrad (3) zugewandten Reibfläche vorgesehen ist, wobei jede Reiblamelle (2, 4) zumindest eine Innenverzahnung (17, 17') aufweist, welche zum Verbinden mit der Welle (9) vorgesehen ist.

7. Getriebeschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in axialer Richtung zwischen dem Kolben (1) und dem Losrad (3) eine erste Reiblamelle (2) mit einer Innenverzahnung (17) und einer Außenverzahnung (18) vorgesehen ist, welche zumindest an dem dem Kolben (1) zugewandten Ende angeschrägt ist.

8. Getriebeschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Reiblamelle (2) während einer Synchronisierphase als Sperrelement vorgesehen ist, sodass eine selbstsperrende Synchronisiereinrichtung realisierbar ist.

9. Getriebeschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zähne der ersten Innenverzahnung (12) des Kolbens (1) zum

Durchschalten in axialer Richtung durch die jeweiligen Zwischenräume zwischen den Zähnen der Außenverzahnung (18) der ersten Reiblamelle (2) führbar sind, sodass der mit der Welle (9) verbundene Kolben (1) mit dem Losrad (3) formschlüssig verbindbar ist.

10. Getriebebeschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Reiblamelle (4) an dem Kolben (1) abgewandten Seite des Losrades (3) vorgesehen ist.

11. Getriebebeschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine dritte Reiblamelle (11) vorgesehen ist, welche eine Außenlamelle bildet, wobei zwischen der Außenlamelle und der zweiten Reiblamelle (4) eine vierte Reiblamelle (19) vorgesehen ist, welche eine Innenlamelle bildet.

12. Getriebebeschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Rückstellung des Kolbens (1) zumindest eine Rückstellfeder (6) vorgesehen ist.

13. Getriebebeschaltung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Rückstellfedern (6) vorgesehen sind, welche über den Umfang des Kolbens (1) gleichmäßig verteilt sind.

14. Getriebebeschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Abdichtung des Kolbenraumes zumindest ein Dichtelement (21, 21') zwischen dem Kolbenträger (5) und dem Kolben (1) vorgesehen ist.



15. Getriebebeschaltung nach Anspruch 8, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , dass die Innenverzahnung  
der Reiblamelle (2) ein so großes Spiel zur Welle (9) auf-  
weist, wie der Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Zäh-  
5 nen der ersten Innenverzahnung (12) ist.

1 / 4

Fig. 1

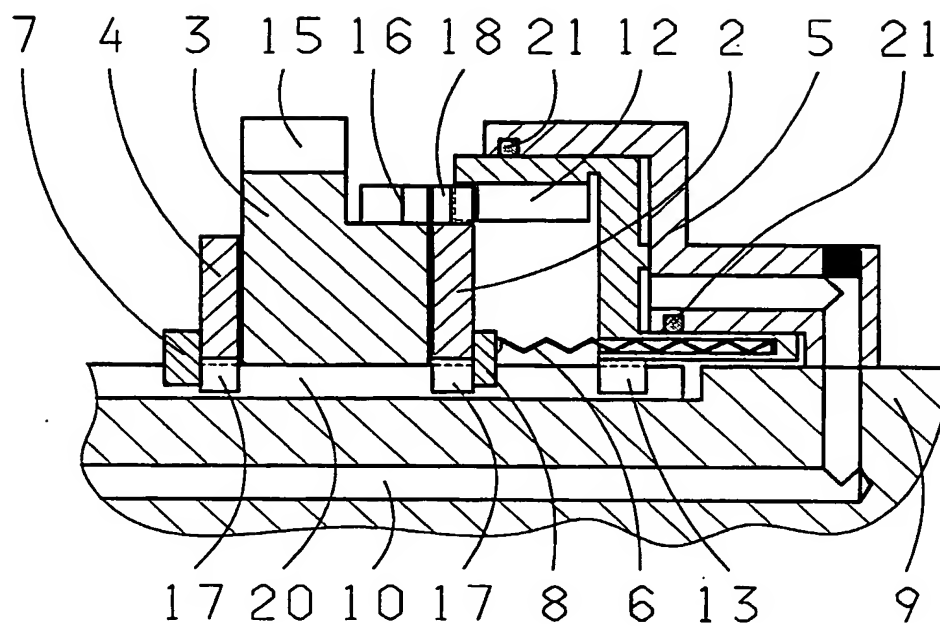
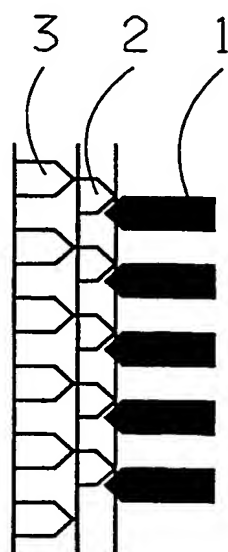


Fig. 2



2/4

Fig. 3

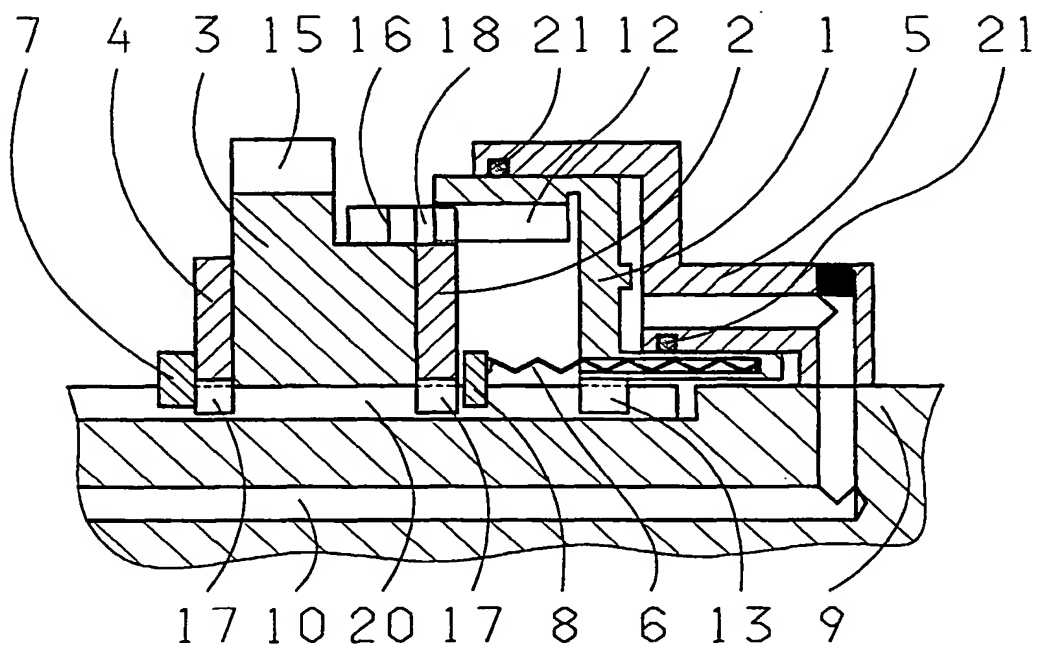
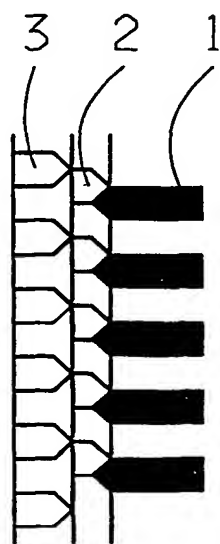


Fig. 4



3/4

Fig. 5

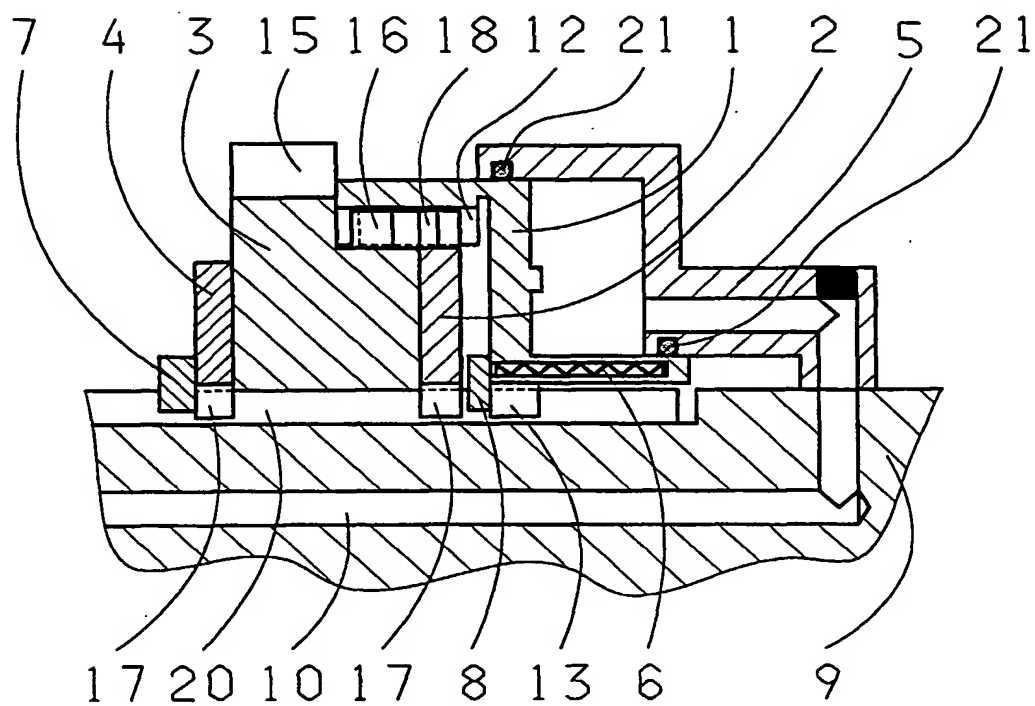
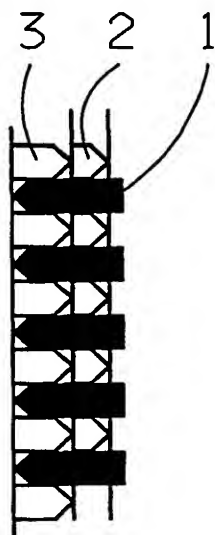


Fig. 6



4/4

Fig. 7

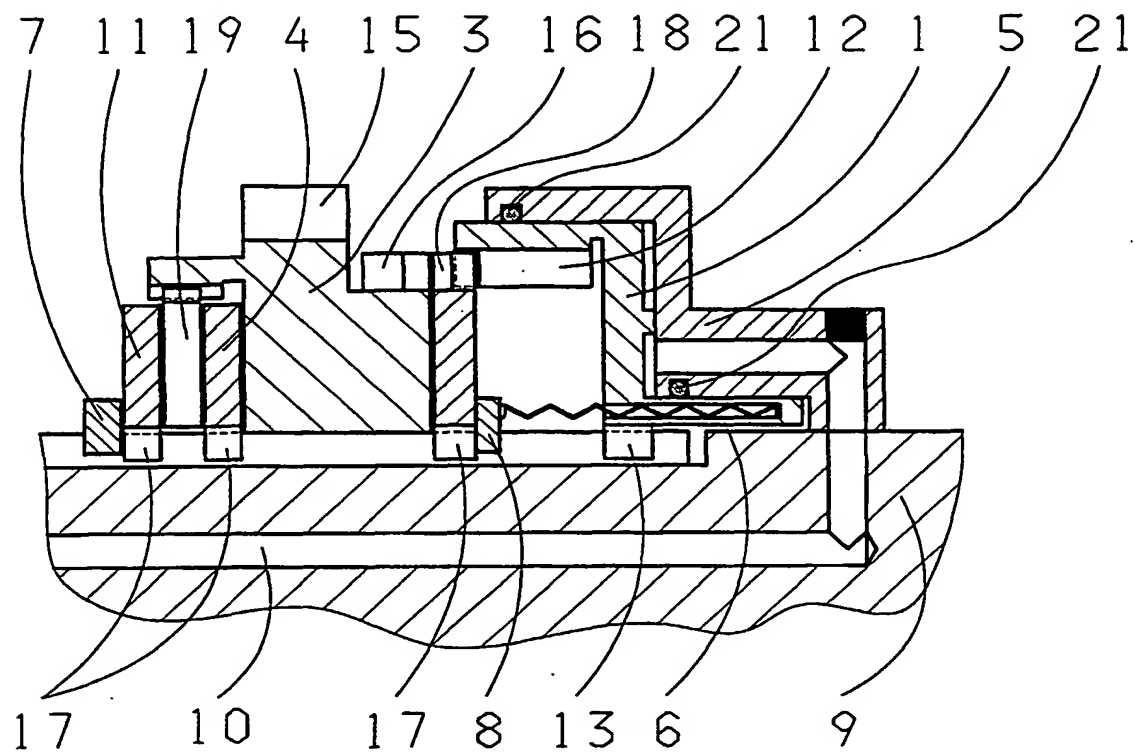


Fig. 8

